

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-274773

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339
G02F 1/1339

(21)Application number : 09-080187

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1997

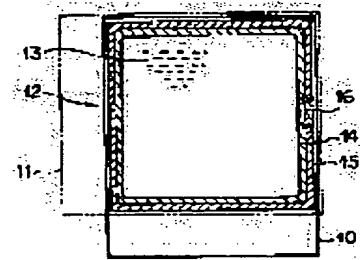
(72)Inventor : NAKAGAWA KENICHI

(54) LIQUID CRYSTAL CELL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a quality of a display picture from deteriorating by spacers specifying a distance between both substrates and to make the distance between both substrates adjustable in a liquid crystal cell comprising a pair of substrates arranged opposing each other with a predetermined space in-between, an intermediate member placed between both substrates in the neighborhood of the substrates and partitioning a closed space between both substrate.

SOLUTION: At least a part of an intermediate member partitioning a closed space for filling liquid crystal 13 between both substrates 10, 11 is made up from a 1st adhesive layer 14 specifying a distance between both substrates 10, 11 by these particles of a fixed diameter kneaded with the adhesive. And, the outside of the 1st adhesive layer 14, a 2nd adhesive layer 15 is provided for bonding both substrates 10, 11 without containing particles.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-274773

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.⁹
G 0 2 F 1/1339

識別記号
5 0 5
5 0 0

F I
G 0 2 F 1/1339 5 0 5
5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-80187

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 中川 謙一

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

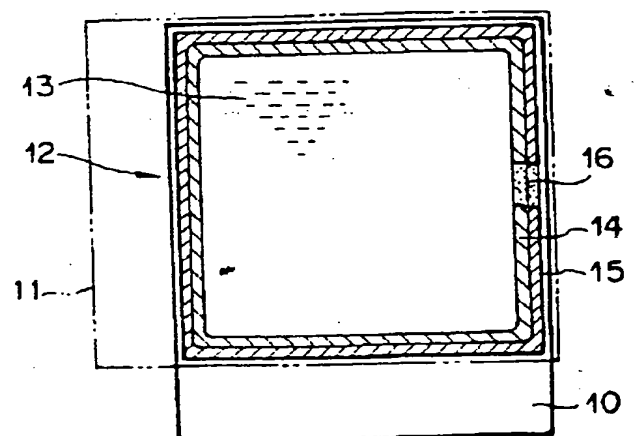
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶セルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 互いに所定間隔をおいて対面配置された1対の基板と、これらの基板の周縁近傍において両基板の間に配され、両基板の間に閉空間を画成する中間部材と、上記閉空間内に封入された液晶とからなる液晶セルにおいて、両基板の間隔を規定するスペーサーによって表示画像の画質が低下することを防止するとともに、両基板の間隔を調節可能にする。

【解決手段】 両基板10、11の間に液晶13を封入する閉空間を画成する中間部材12の少なくとも一部を、接着剤にはほぼ一定粒径の多数の粒子が混練されてなり、これらの粒子によって両基板10、11間の間隔を規定する第1の接着剤層14から構成し、この第1の接着剤層14の外側に、上記粒子を含まないで両基板10、11を接着する第2の接着剤層15を設ける。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに所定間隔をおいて対面するように配置された1対の基板と、

これらの基板の周縁近傍において両基板の間に配され、両基板の間に閉空間を画成する中間部材と、前記閉空間内に封入された液晶とからなる液晶セルにおいて、

前記中間部材の少なくとも一部が、接着剤にほぼ一定粒径の多数の粒子が混練されてなり、これらの粒子によって前記両基板間の間隔を規定する第1の接着剤層と、この第1の接着剤層の外側に配され、前記粒子を含まないで前記両基板を接着する第2の接着剤層とから構成されていることを特徴とする液晶セル。

【請求項2】 前記閉空間内に、前記両基板間の間隔を規定する粒子が配設されていないことを特徴とする請求項1記載の液晶セル。

【請求項3】 前記閉空間内に、前記粒子とほぼ同じ粒径を有して前記両基板間の間隔を規定する粒子が、50～200個/mm²よりも低い密度で散布されていることを特徴とする請求項1記載の液晶セル。

【請求項4】 1対の基板のいずれか1つの表面に、ほぼ一定粒径の多数の粒子を混練した第1の接着剤を、一部不連続部を残して内側を囲う形状に塗設し、

前記1対の基板のいずれか1つの表面に、両基板が相対面する所定位置関係に接着固定されたとき前記第1の接着剤の外側に位置するようにして、前記粒子を含まない第2の接着剤を塗設し、

これら1対の基板を、前記粒子がそれぞれ両基板に接するまで押圧して、第1および第2の接着剤によりこれらの基板を前記所定位置関係に接着固定し、

前記第1の接着剤により囲われた両基板間の空間に、前記不連続部を通して液晶を注入し、

その後前記不連続部を封止することを特徴とする液晶セルの製造方法。

【請求項5】 前記両基板の押圧を、前記第1の接着剤よりも基板外側のみに力を加えて行なうことを特徴とする請求項4記載の液晶セルの製造方法。

【請求項6】 前記両基板の押圧を、前記第1の接着剤よりも基板中央側のみに力を加えて行なうことを特徴とする請求項4記載の液晶セルの製造方法。

【請求項7】 前記第1の接着剤を前記1対の基板の一方に塗設し、前記第2の接着剤を前記1対の基板の他方に塗設することを特徴とする請求項4から6いずれか1項記載の液晶セルの製造方法。

【請求項8】 前記第1および第2の接着剤とともに、前記1対の基板の一方に塗設することを特徴とする請求項4から6いずれか1項記載の液晶セルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶セルおよびそ

2

の製造方法に関するものであり、特に詳細には、1対の基板の間隔を規定する構造が改良された液晶セルおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】2次元マトリクス型液晶表示素子等の液晶表示素子は一般に、1対の基板間に液晶を封入してなる液晶セルを用いて構成されている。この液晶セルは基本的に、互いに所定間隔をおいて対面するように配置された1対の基板と、これらの基板の周縁近傍において両基板の間に配され、両基板の間に閉空間を画成する中間部材と、上記閉空間内に封入された液晶とからなり、それに偏光板や電圧印加用の電極等が組み合わされて液晶表示素子が構成される。

【0003】このような構成の液晶セルにおいては、ガラス等からなる1対の基板を、全面的に互いに所定間隔を置いて対面するように配置する必要がある。そのために従来は、以下のような工程によって液晶セルが形成されていた。

【0004】(1)1枚の基板上に、例えば直径1～50μm(特に多くは4～8μm)程度の粒子をエアロゾルから堆積させて、1mm²当たり50個から200個程度の密度で分散配置する。これらの粒子の直径は基本的に、作成しようとする液晶セルの基板間隔に等しいものとする。

【0005】(2)別のもう1枚の基板の周縁近傍に、スペーサーとなる粒子を混練した熱硬化型あるいは光硬化型の接着性樹脂を、厚さ10μm、幅0.3mm程度の線状にして、内側を囲う形状にスクリーン印刷等の方法で塗設する。なおこの接着性樹脂の線状パターンには、一部に不連続部を設けて、後に液晶を注入するための注入口としておく。

【0006】(3)この接着性樹脂を用いて、2枚の基板を、位置合わせ精度内で貼り合わせる。

【0007】(4)基板の全面に均一に圧力を加えながら、加熱あるいは光照射して、接着性樹脂を硬化させる。それにより2枚の基板間に、この接着性樹脂で囲われた空間が形成される。この空間の厚み、つまり両基板の間隔は、上記粒子の直径で規定されることになる。

【0008】(5)上記注入口から両基板の間に液晶を真空注入し、その後、必要があれば基板に全面的に圧力を加えて、過剰に注入された液晶を排出させる。

【0009】(6)注入口を紫外線硬化型の樹脂等で封止する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のような方法で製造された液晶セルにおいては、両基板の間隔(すなわちセル厚)を規定するスペーサーとして利用された粒子が、そのまま残存することになる。液晶表示素子を構成する液晶セルにおいてこのような粒子が残っていると、それらによって表示画像の画質が損なわれる。特に、液

(3)

晶セルに表示した画像を拡大して観察したり、感光材料に露光する装置にあっては、粒子の直径が $50\mu\text{m}$ 以下程度であっても、それらが拡大投影されるために、画質が著しく低下する。

【0011】また、上述のような方法で液晶セルを製造する場合は、両基板の間隔がスペーサー粒子の直径で一義的に規定されてしまい、この基板間隔を調節することは基本的に不可能となっていた。

【0012】本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、両基板の間隔を規定する粒子によって表示画像の画質を低下させることがなく、そして両基板の間隔が調節され得る液晶セルを提供することを目的とする。

【0013】また本発明は、そのような液晶セルを製造可能な方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶セルは、前述したガラス等からなる1対の基板と、中間部材と、液晶とからなる液晶セルにおいて、上記中間部材の少なくとも一部が、接着剤にほぼ一定粒径の多数の粒子が混練されてなり、これらの粒子によって前記両基板間の間隔を規定する第1の接着剤層と、この第1の接着剤層の外側に配され、前記粒子を含まないで両基板を接着する第2の接着剤層とから構成されていることを特徴とするものである。

【0015】なお上記の開空間内には、両基板間の間隔を規定する粒子が全く配設されないことが望ましい。しかし場合によっては、この開空間内に、上記接着剤に混練された粒子とほぼ同じ粒径を有するスペーサーとしての粒子が、従来なされていたよりも低密度で、つまり $50\sim 200\text{個}/\text{mm}^2$ よりも低い密度で散布されても構わない。

【0016】一方、本発明による液晶セルの製造方法は、ガラス等からなる1対の基板のいずれか1つの表面に、ほぼ一定粒径の多数の粒子を混練した第1の接着剤を、一部不連続部を残して内側を囲う形状に塗設し、上記1対の基板のいずれか1つの表面に、両基板が相対面する所定位置関係に接着固定されたとき第1の接着剤の外側に位置するようにして、上記粒子を含まない第2の接着剤を塗設し、これら1対の基板を、上記粒子がそれぞれ両基板に接するまで押圧して、第1および第2の接着剤によりこれらの基板を上記所定位置関係に接着固定し、第1の接着剤により囲われた両基板間の空間に、上記不連続部を通して液晶を注入し、その後、上記不連続部を封止することを特徴とするものである。

【0017】なおこの液晶セルの製造方法においては、両基板を押圧するに当たって、第1の接着剤よりも基板外側のみに力を加えたり、あるいは逆に、第1の接着剤よりも基板中央側のみに力を加えるのが望ましい。

【0018】他方、基板へ接着剤を塗設するために、従来より広く採用されているスクリーン印刷を適用する場

合、1つの基板上に二重に接着剤パターンを描くことは困難である。そこで第1、第2の接着剤はそれぞれ、1対の基板の一方、他方に塗設することが望ましい。

【0019】また、基板に接着剤を塗設する方法として、基板上を移動する中空管から接着剤を吐出、塗布させる、いわゆるディスペンサー方式を採用することもできる。その際は、第1、第2の接着剤の各パターンを同一基板上に同時に形成することも可能である。さらに、接着剤のパターンを凸版印刷方式で形成する場合も、二段階でパターン印刷することにより、第1、第2の接着剤パターンを同一基板上に形成することができる。

【0020】なお、上述のディスペンサー方式や凸版印刷方式を採用する場合でも、第1、第2の接着剤の各パターンを同一基板上に塗設可能であることは勿論である。

【0021】

【発明の効果】本発明の液晶セルにおいて、第1の接着剤層は混練した粒子によって最低高さが規定されるのに対し、その外側に配された粒子を含まない第2の接着剤層の方は比較的自由に高さが変化し得る。

【0022】そこで、両基板を押圧するに当たって、第1の接着剤よりも基板外側のみに力を加えるようにすれば、2枚の基板はこの第1の接着剤の層を支点として、第2の接着剤を圧縮しながら、中央側が互いに離れるように変形する。この状態のまま2枚の基板が接着剤によって固定されると、両基板の接着剤層よりも中央側の部分、つまり液晶を保持する部分において基板間隔が比較的大きくなる。そしてこのセル厚となる基板間隔は、上記押圧の力を大きくするほどより大になる。

【0023】反対に、第1の接着剤よりも基板中央側のみに力を加えるようにすれば、2枚の基板はこの第1の接着剤の層を支点として、第2の接着剤を引っ張りながら、中央側が互いに近づくように変形する。この状態のまま2枚の基板が接着剤によって固定されると、両基板の接着剤層よりも中央側の部分、つまり液晶を保持する部分において基板間隔が比較的小さくなる。そしてこのセル厚となる基板間隔は、上記押圧の力を大きくするほどより小となる。

【0024】本発明の液晶セルでは、以上のようにして基板間隔を自在に調節可能であって、液晶が注入される基板間の空間内には、基本的にスペーサーとしての粒子を配設しておく必要がない。この開空間内にスペーサーとしての粒子を配設しなければ、当然、そのような粒子によって表示画像の画質が低下することがなくなる。

【0025】また、上記空間内にスペーサーとしての粒子を配設するにしても、それらを第1の接着剤層に混練する程に高い密度で散布する必要はなく、比較的低密度で散布しておくのであれば、表示画像の画質低下を低く抑えることができる。

【0026】なお、熱硬化型あるいは光硬化型等の接着

5

剤を硬化させると、その接着剤が体積収縮して、両基板の間隔およびその分布が変化することがある。そのような場合でも、接着剤の体積収縮による基板間隔の変化量や分布を予備実験によって計測しておき、その計測結果に基づいて基板押圧の力を変える等すれば、基板間隔を安定して所望値に設定可能となる。

【0027】また本発明方法によれば、液晶注入工程でのセル厚に関する歩留まりを高めることができる。すなわち本方法によれば、液晶注入前の空セルの状態下で両基板は既に自然な変形状態にあるので、液晶注入、注入口封止のために両基板がさらに大きく変形することが起こり難い。そこで、空セルの状態下で基板間隔つまりセル厚が設計の許容範囲に入っていれば、液晶注入、注入口封止の後もその状態が維持されやすく、セル厚不良を起す確率は非常に低いものとなる。

【0028】なお、前述したように2種の接着剤パターンを同一基板上に形成する場合は、セル内に異物が混入する機会を減らす効果が得られる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明の一つの実施形態による液晶セルを示すものである。図示されるようにこの液晶セルは、1枚のガラス基板10と、このガラス基板10と互いに所定間隔をおいて対面するように配置されたもう1枚の基板11と、これらの基板10、11の周縁近傍においてそれらの間に配され、両基板10、11の間に閉空間を画成する中間部材12と、上記閉空間内に封入された液晶13とから構成されている。

【0030】上記中間部材12は、基板10、11の周縁近傍において、一部に長さ2mmの不連続部を残して基板内側を囲う形状に配設された第1の接着剤層14と、この第1の接着剤層14の外側においてそれと同様に形成された第2の接着剤層15と、これらの接着剤層14、15の上記不連続部を閉じた封止材16とから構成されている。

【0031】ガラス基板10、11は、一例として縦40mm、横35mm、厚さ3mmのものである。一方第1の接着剤層14は、熱硬化性のエポキシ樹脂に直径5.0μmのシリカ球状粒子を混練してなるものである。また第2の接着剤層15は、この種の粒子を混練していない熱硬化性のエポキシ樹脂からなる。

【0032】以下、この液晶セルの製造方法について説明する。上記形状のガラス基板10、11に、酸化スズ・インジウム膜（ITO膜）からなる透明導電膜を形成し、さらに酸化ケイ素（SiO₂）の斜方蒸着による液晶配向膜を形成した。なお、これらの透明導電膜および液晶配向膜は、本発明と直接的な関わりはないので、図中では省略してある。

【0033】次に、一方の基板10に第1の接着剤層14を形成するために、シリカ球状粒子を2.5重量%混練した熱硬化性エポキシ樹脂を、基板周縁から0.6mmの位置

(4)

6

に、幅0.4mm、厚さ約10μmの線状パターンになるようにスクリーン印刷で塗設した。また他方の基板11には、第2の接着剤層15を形成するため、シリカ球状粒子やその他の粒子を混練していない熱硬化性エポキシ樹脂を、基板周縁と揃う位置に、幅0.4mm、厚さ約10μmの線状パターンになるようにスクリーン印刷で塗設した。なおこれらのエポキシ樹脂の線状パターンには、液晶注入口となる上記の不連続部が形成される。

【0034】これらの基板10、11を、60℃で15分間加熱して接着剤層14、15を予備硬化させた後、相対面する所定位置関係に配して、該接着剤層14、15により貼り合わせた。このとき、図1に示されるように、第1の接着剤層14の外側を第2の接着剤層15が取り囲む状態となる。

【0035】次に、文房具として市販されているクリップで基板10、11の周辺部を挟んでそこに圧力を10分間印加し、接着剤層14、15を延ばした。その際、暗室内で波長幅の狭い単色光またはそれらの混合光（例えば蛍光灯の光）を基板10、11に照射し、基板間隔の不均一に起因するニュートンリング状の干渉縞を観察しながら、クリップによる圧力印加点の位置を移動させることにより、干渉色が一色になるように調節した。この状態で、120℃で30分間加熱して、接着剤層14、15を完全に硬化させた。

【0036】以上の工程により両基板10、11の間には、シリカ球状粒子を混練した第1の接着剤層14により囲われた空間が形成される。この空状態のセルに、接着剤層14、15の上記不連続部を通して液晶13を真空注入する。また、必要があれば基板10、11に全面的に圧力を加えて、過剰に注入された液晶13を排出させる。

【0037】次に、液晶注入口として使用した接着剤層14、15の不連続部を、例えば紫外線硬化性樹脂等からなる封止材16で封止して、液晶セルが完成する。

【0038】上記構成の液晶セルにおいては、後述のようにして両基板10、11の間隔、つまりセル厚が規定され、液晶13が注入される空間内にはスペーサーとしての粒子が配設されない。そうであれば、当然ながら、そのような粒子によって表示画像の画質が低下することがなくなる。

【0039】以下、基板10、11の間隔の調節について、図2および3を参照して説明する。なおこれらの図における矢印は、基板10、11を互いに押圧する際の、圧力印加点を示している。

【0040】シリカ球状粒子20を混練した方の第1の接着剤層14は、該粒子20の粒径よりも高さが低くなることはない。それに対し、その外側に配された粒子を含まない第2の接着剤層15の方は、比較的自由に高さが変化し得る。

【0041】そこで、両基板10、11を押圧するに当たって、図2のように第1の接着剤層14よりも基板外側のみに力を加えれば、2枚の基板10、11はこの第1の接

(5)

着剤層14を支点として、第2の接着剤層15を圧縮しながら、中央側が互いに離れるように変形する。この状態のまま2枚の基板10、11が接着固定されると、第1の接着剤層14よりも中央側の部分、つまり液晶13を保持する部分において基板間隔が比較的大きくなる。そしてこのセル厚となる基板間隔は、上記押圧の力を大きくするほどより大きくなる。

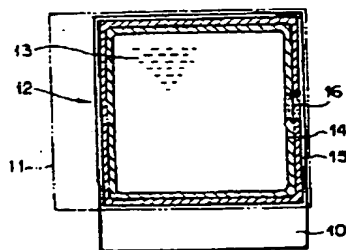
【0042】反対に、図3に示すように、第1の接着剤層14よりも基板中央側のみに力を加えるようにすれば、2枚の基板10、11はこの第1の接着剤層14を支点として、第2の接着剤層15を引っ張りながら、中央側が互いに近付くように変形する。この状態のまま2枚の基板10、11が接着固定されると、第1の接着剤層14よりも中央側の部分、つまり液晶13を保持する部分において基板間隔が比較的小さくなる。そしてこのセル厚となる基板間隔は、上記押圧の力を大きくするほどより小さくなる。

【0043】以下、基板間隔を制御する手法について詳しく説明する。液晶セルを手作業で少量生産するような場合は、上述したニュートンリング状の干渉縞を観察しながら、干渉色が一色になるように圧力印加点の位置を移動させることにより、基板間隔を均一化することができる。

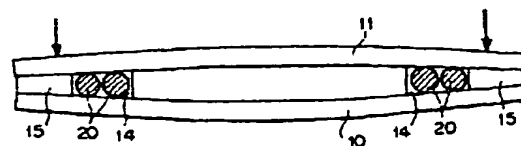
【0044】また大量生産の場合は、前述のクリップを改造する等して得られる固定の治具と、基板間隔をモニターしながら印加圧力の大きさおよび印加位置を調整する装置とを用いて、量産性を高めることも可能である。

【0045】基板間隔をモニターする方法としては、単色光またはそれらの混合光を基板10、11に照射し、その反射光の干渉縞をCCDカメラ等で撮像し、その撮像情報をコンピュータによって解析する方法や、液晶に電界を印加するために2枚の基板に設けてある電極間の静電容量を測定する方法等が適用可能である。またこれら両方法を併用して、よりの確に印加圧力を制御すると、より好ましい。

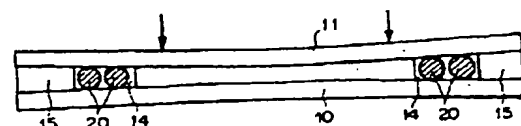
【図1】



【図2】



【図3】



【0046】一方ガラス基板10、11のサイズおよび厚さについては、次のことが分かっている。本発明による液晶セルの製造方法では、基板の弾性変形とそれに伴う応力とを利用して、基板間隔を制御可能となっている。したがってこの方法は、ガラス基板に圧力を印加する工程でセル全面の基板間隔を調整できるようなサイズおよび厚さのガラス基板に対して有効である。

【0047】そのようなガラス基板の代表例としては、縦横サイズが10～100mm程度で、厚さが1～5mm程度のものが挙げられる。勿論、小サイズの基板は薄くても十分な応力があり、大サイズになるほどより厚くしなければ、圧力制御が微妙になり過ぎる。

【0048】なお本発明においては、ガラス基板に限らず、その他プラスチック等からなる基板を用いることもできる。

【0049】また、接着剤に混練させる粒子も前述のシリカ球状粒子に限らず、その他の公知のものを適宜選択使用することができる。さらに接着剤も前述のエポキシ樹脂に限らず、その他の公知のものを適宜選択使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による液晶セルの平断面図

【図2】図1の液晶セルの基板間隔制御を説明する概略図

【図3】図1の液晶セルの基板間隔制御を説明する概略図

【符号の説明】

- 10、11 ガラス基板
- 12 中間部材
- 13 液晶
- 14 第1の接着剤層
- 15 第2の接着剤層
- 16 封止材
- 20 シリカ球状粒子

THIS PAGE BLANK (USPTO)